

TP – Filtrage

NOM :

Un compte-rendu est à rendre pour ce TP

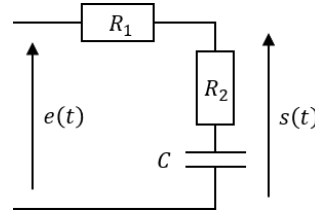
Dans ce TP, nous allons étudier un filtre du premier ordre.

I) Diagramme de Bode

On souhaite étudier le filtre ci-contre, avec :

$$R_1 = 100 \, \Omega \quad R_2 = 9,90 \, \text{k}\Omega \quad C = 3,18 \, \mu\text{F}$$

Remarque : pour R_1 , on mettra en réalité une résistance $50 \, \Omega$. De cette manière, en prenant en compte la résistance interne du GBF de $50 \, \Omega$, la résistance totale en amont de $s(t)$ vaut bien $100 \, \Omega$.



Câbler le circuit ci-contre. Générer un signal $e(t)$ sinusoïdal de fréquence $10 \, \text{Hz}$ et observer les tensions $e(t)$ et $s(t)$ à l'oscilloscope.

Appeler le professeur pour lui montrer l'oscilloscope.

I	C	E
---	---	---

Q1 Proposer un protocole permettant de déterminer expérimentalement le diagramme de Bode en amplitude $G_{\text{dB}}(f)$ du filtre.

Mettre en œuvre le protocole et tracer $G_{\text{dB}}(f)$ sur Regressi (ou tout autre logiciel de votre choix).

Appeler le professeur pour lui montrer le diagramme de Bode.

I	C	E
---	---	---

Q2 Imprimer ou reproduire sur le compte rendu le graphe obtenu. Déterminer graphiquement les deux fréquences caractéristiques f_1 et f_2 définies par :

$$G_{\text{dB}}(f_2) = \max(G_{\text{dB}}) - 3 \, \text{dB} \quad \text{et} \quad G_{\text{dB}}(f_1) = \min(G_{\text{dB}}) + 3 \, \text{dB}$$

II) Filtrage d'une tension créneau

Alimenter le filtre avec un signal créneau de fréquence $200 \, \text{kHz}$ qui varie entre $0 \, \text{V}$ et $20 \, \text{V}$. Observer les tensions $e(t)$ et $s(t)$ à l'oscilloscope.

Appeler le professeur pour lui montrer l'oscilloscope.

I	C	E
---	---	---

Q3 À l'aide d'un schéma qui superpose le diagramme de Bode du filtre et le spectre de $e(t)$, expliquer l'allure de la courbe observée en sortie.

Q4 Prédire le signal de sortie lorsque le signal d'entrée vaut $e(t) = E \cos(2\pi ft)$ avec $f = 5,0 \, \text{kHz}$ et $E = 10 \, \text{V}$.

III) Fonction de transfert

Q5 Déterminer l'expression de la fonction de transfert du filtre. La mettre sous la forme canonique ci-dessous et exprimer ω_1 et ω_2 en fonction de R_1 , R_2 et C .

$$\underline{H} = \frac{1 + j\omega/\omega_1}{1 + j\omega/\omega_2}$$

Q6 Déterminer numériquement les fréquences f_1 et f_2 . Tracer le diagramme de Bode asymptotique en amplitude.